

VEHICLE HEIGHT ADJUSTING DEVICE

Patent Number: JP10086627
Publication date: 1998-04-07
Inventor(s): TAKEHARA SHIN;; MORITA TOSHIKI;; IKEDA NAOKI;; YAMAMOTO TADANOBU
Applicant(s): MAZDA MOTOR CORP
Requested Patent: ☐ JP10086627
Application Number: JP19960247849 19960919
Priority Number(s):
IPC Classification: B60G17/08; B60G17/015; F16F9/46
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the accumulator pressure from being excessively increased or dropped when the vehicle height is adjusted without using any separate pump.
SOLUTION: An isolation valve SL and a control valve 35 are connected to a passage 12 to connect a chamber 4a in a cylinder 2 to an accumulator (ACC) 11 as a low pressure source. The control valve 35 switches the condition of a one-way valve 13 to permit only the flow from the ACC 11 to the chamber 4a with the open condition. The working fluid is discharged from the chamber 4a to the ACC 11 by opening the isolation valve SL and setting the control valve 35 in the open condition, and the vehicle height becomes low. By opening the isolation valve SL and setting the control valve 35 in the one-way valve condition, the working fluid in the ACC 11 is sucked to the cylinder 2 at the timing when the pressure in the chamber 4a is low by the pumping effect of the chamber 4a attributable to expansion/contraction of a cylinder device 1 while a vehicle is traveling, and the vehicle height is increased. The isolation valve SL is closed when the vehicle height is kept, or when the pressure in the ACC 11 is above the upper limit value or below the lower limit value.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-86627

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F 1

B 6 0 G 17/08

B 6 0 G 17/08

17/015

17/015

Z

F 1 6 F 9/46

F 1 6 F 9/46

// F 1 6 F 9/50

9/50

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平8-247849

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月19日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 竹原 伸

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ

株式会社内

(72) 発明者 森田 俊樹

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ

株式会社内

(72) 発明者 池田 直樹

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ

株式会社内

(74) 代理人 弁理士 村田 実

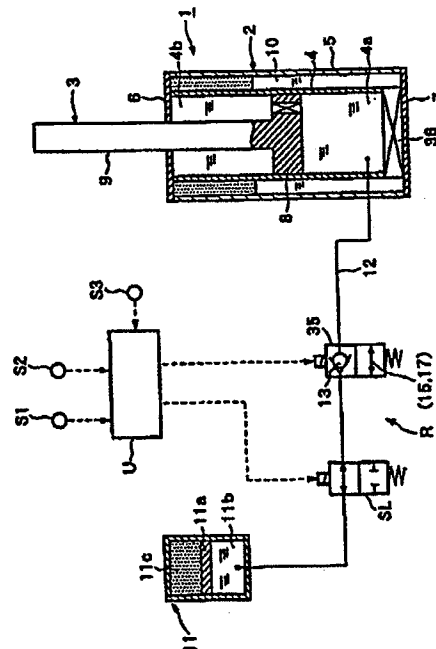
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車高調整装置

(57) 【要約】

【課題】別途ポンプを用いることなく車高調整を行う場合に、アクムレータ圧力が過度に上昇あるいは低下されるのを防止する。

【解決手段】シリンダ2内の室4aと低圧源としてのアクムレータ(ACC)11とを接続する通路12に、遮断弁SL、切換弁35が接続される。切換弁35は、ACC11から室4aへ向けての流れのみを許容する一方弁13の状態と、開通状態とを切替える。遮断弁SLを開くと共に切換弁35を開通状態とすることにより、室4aからACC11へと作動流体が排出されて、車高が低下される。遮断弁SLを開くと共に切換弁35を一方弁状態とすることにより、走行中にシリンダ装置1が伸縮されることに起因する室4aのポンプ作用によって、室4aが低圧となったタイミングで、シリンダ2へとACC11の作動流体が吸引されて、車高が上昇される。車高維持するときの他、ACC11の圧力が上限値以上あるいは下限値以下となったときに、遮断弁SLが閉弁される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、

走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるボンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、

前記切換式接続回路に設けられ、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁と、

前記アキュムレータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出される圧力が所定値を越えたときに、前記遮断弁を閉じて車高調整を禁止する禁止手段と、を備えていることを特徴とする車高調整装置、

【請求項2】ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、

走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるボンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、

前記切換式接続回路に設けられ、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁と、

前記アキュムレータのガス室と作動液室とを画成する可動隔壁の変位位置を検出する変位検出手段と、前記変位検出手段で検出される変位位置が所定値を越えたときに、前記遮断弁を閉じて車高調整を禁止する禁止手段と、を備えていることを特徴とする車高調整装置、

【請求項3】ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、

走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるボンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、

前記切換式接続回路に、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁が設けられ、

前記遮断弁が、前記アキュムレータの圧力を受け、該ア

キュムレータの圧力が所定値を越えたときに閉弁される圧力応動型とされている、ことを特徴とする車高調整装置、

【請求項4】ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、

走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるボンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、

前記アキュムレータに、該アキュムレータと前記シリンダ装置との連通を遮断するための遮断弁が構成され、前記遮断弁の弁体と弁座の一方が、前記アキュムレータのうちガス室と作動液室とを画成する可動隔壁に形成され、

前記遮断弁の弁体と弁座の他方が、前記アキュムレータのケーシングに形成され、

前記可動隔壁の変位位置が所定位置を越えたときに、前記弁体が弁座に着座して前記遮断弁が閉弁される、ことを特徴とする車高調整装置、

【請求項5】請求項4において、

前記弁体と弁座との間に形成される作動液の流通路の有効開口面積が、前記可動隔壁の変位位置が前記所定位置に近付くにつれて徐々に小さくなるように設定されている、ことを特徴とする車高調整装置、

【請求項6】請求項1ないし請求項5のいずれか1項において、

前記アキュムレータが、前記目標車高以下の低い車高を保障するように低い圧力に設定され、

前記一方弁が前記アキュムレータからシリンダ装置への流れを許容するように設定され、

車高上昇時には、前記一方弁が切換選択されて、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によって該シリンダ装置内が低圧となったタイミングでもって該アキュムレータからシリンダ装置へ作動流体が吸引される、ことを特徴とする車高調整装置、

【請求項7】請求項1ないし請求項5のいずれか1項において、

前記アキュムレータが、前記目標車高以上の高い車高を保障するように高い圧力に設定され、

前記一方弁が前記シリンダ装置からアキュムレータへの流れを許容するように設定され、

車高低下時には、前記一方弁が切換選択されて、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によって該シリンダ装置内が高圧とな

ったタイミングでもって、該シリンダ装置からアキュムレータへ作動流体が排出される、ことを特徴とする車高調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシリンダ装置への作動流体の給排によって車高調整を行うようにした車高調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】実際の車高が目標車高となるように車高調整を行う車高調整装置においては、基本的に、ばね上重量とばね下重量とのいずれか一方にシリンダ装置におけるシリンダが連結されると共に、ばね上重量とばね下重量との他方に該シリンダ装置のピストンロッドが連結される。そして、作動流体をシリンダに供給することにより車高が上昇され、シリンダから作動流体を排出することにより車高が低下される。

【0003】このような車高調整装置の中には、別途エンジンにより駆動されるポンプを有して、車高上昇に必要なシリンダへの作動流体供給のための高圧を得るようにしたものがある。しかしながら、エンジンにより駆動される別途高圧発生用のポンプを装備することは、コスト、重量、燃費等の観点から好ましくない。

【0004】エンジンにより駆動されるポンプを用いることなく車高調整を行うために、走行中に発生する車高変位によるシリンダ装置の伸縮を利用して、作動流体給排のためのポンプ作用を得るようにしたものが提案されている。すなわち、特開平7-174181号公報に示すように、ピストンロッド内に摺動自在に嵌挿されたポンプロッドをシリンダと一体に設けて、当該ピストンロッド内にポンプ室を画成して、走行中のシリンダ装置の伸縮に起因してポンプ室が容積変化されるようにしてある。

【0005】また、ピストンロッドによって容積変化されるシリンダ内の高圧室の他に、別途低圧貯蔵室を設けて、吸込弁を介して低圧貯蔵室からポンプ室へ作動流体を吸引し、吸引したポンプ室内の作動流体を吐出弁を介して高圧室へと吐出させて車高上昇させるようにしてある。そして、所定の基準車高まで上昇した位置において、高圧室と低圧貯蔵室とを連通させるレベリングポートを設けて、前記ポンプ作用による所定以上の車高上昇を規制するようになっている。つまり、上述の車高調整装置にあっては、レベリングポートによって定まる一定車高（目標車高）を得るものとなっている。

【0006】前記公報には、実際の車高がレベリングポートによって定まる基準車高（一定の目標車高）よりも高いときに、すみやかに車高を低下させるべく、高圧室と低圧貯蔵室とを閉閉弁付きの連通管を介して連通させることが開示されている。また、前記公報には、実際の車高がレベリングポートによって定まる基準車高（一定

の目標車高）よりも低いときに、すみやかに車高を上昇させるべく、高圧源としてのアキュムレータから高圧室へと作動流体を供給することも開示されている。

【0007】前記アキュムレータとシリンダ内の高圧室とは、切換式接続回路によって、高圧室からアキュムレータへ向けての流れのみを許容する一方弁を介した接続状態となる一方弁状態と、該高圧室とアキュムレータとを直接接続した連通モードとを切換選択可能とされて、連通モードとしたときにアキュムレータから高圧室へと作動流体供給つまり高圧が供給されて、車高上昇される。そして、上記一方弁を介した接続した状態では、走行中のシリンダ装置の伸縮に起因する高圧室の圧力変動によって、高圧室が高圧となったタイミングでもって、高圧室からアキュムレータへと作動流体が排出されて、アキュムレータへ高圧が蓄圧される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、走行中は、路面の凹凸に起因して、一部の車輪が急激に上昇あるいは下降されるような事態が生じる。このとき、シリンダ装置とアキュムレータとの間で急激に多量の作動流体が流通して、アキュムレータ圧力が急激に上昇あるいは低下するような事態が生じる場合が考えられる。このようなことは、アキュムレータの耐久性上好ましくなく、何等かの対策が望まれることになる。

【0009】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、シリンダ装置の伸縮を利用して車高調整を行うものを前提として、アキュムレータの耐久性を向上できるようにした車高調整装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第1の解決手段として次のようにしてある。すなわち、ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるポンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、前記切換式接続回路に設けられ、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁と、前記アキュムレータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出される圧力が所定値を越えたときに、前記遮断弁を閉じて車高調整を禁止する禁止手段と、を備えているようにしてある。上記解決手段を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項6以下に記載のとおりである。

【0011】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第2の解決手段として次のようにしてある。すなわち、ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるポンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、前記切換式接続回路に設けられ、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁と、前記アキュムレータのガス室と作動液室とを画成する可動隔壁の変位位置を検出する変位検出手段と、前記変位検出手段で検出される変位位置が所定値を越えたときに、前記遮断弁を閉じて車高調整を禁止する禁止手段と、を備えているようにしてある。上記解決手段を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項6以下に記載のとおりである。

【0012】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第3の解決手段として次のようにしてある。すなわち、ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるポンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われるようにされた車高調整装置であって、前記切換式接続回路に、前記シリンダ装置とアキュムレータとの連通を遮断する遮断弁が設けられ、前記遮断弁が、前記アキュムレータの圧力を受け、該アキュムレータの圧力が所定値を越えたときに閉弁される圧力応動型とされている、ようにしてある。上記解決手段を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項6以下に記載のとおりである。

【0013】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第4の解決手段として次のようにしてある。すなわち、ばね上重量とばね下重量との間に架設されたシリンダ装置と、該シリンダ装置に対して一方弁を有する切換式接続回路を介して接続されたアキュムレータと、目標車高となるように前記切換式接続回路を制御する車高制御手段とを備え、走行中における前記シリンダ装置の伸縮に起因する該シリンダ装置内の圧力変動によるポンピング作用によって、前記一方弁を介して該シリンダ装置とアキュムレータとの間で作動液を流通させて、車高上昇と車高低下とのいずれか一方の車高調整が行われ

るようにされた車高調整装置であって、前記アキュムレータに、該アキュムレータと前記シリンダ装置との連通を遮断するための遮断弁が構成され、前記遮断弁の弁体と弁座の一方が、前記アキュムレータのうちガス室と作動液室とを画成する可動隔壁に形成され、前記遮断弁の弁体と弁座の他方が、前記アキュムレータのケーシングに形成され、前記可動隔壁の変位位置が所定位置を越えたときに、前記弁体が弁座に着座して前記遮断弁が閉弁される、ようにしてある。上記解決手段を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項5以下に記載のとおりである。

【0014】

【発明の効果】請求項1に記載された発明によれば、アキュムレータ圧力が所定値を越えたときは、アキュムレータとシリンダ装置との間での作動液の流通が禁止されるので、アキュムレータ圧力が過度になってしまうのを防止して、その耐久性を向上させることができる。

【0015】請求項2に記載された発明によれば、アキュムレータの圧力に対応することとなる可動隔壁の変位位置が所定値を越えたときに、アキュムレータとシリンダ装置との間での作動液の流通が禁止されるので、アキュムレータ圧力が過度になってしまうのを防止して、その耐久性を向上させることができる。

【0016】請求項3に記載された発明によれば、圧力応動型の遮断弁を利用して、つまり機械式な解決手段を利用して、請求項1に対応した効果と同様の効果を得ることができる。

【0017】請求項4に記載された発明によれば、アキュムレータに構成された弁体と弁座を利用して、請求項2に対応した効果と同様の効果を得ることができる。

【0018】請求項5に記載された発明によれば、アキュムレータとシリンダ装置との間での作動液の流通を徐々に低減させることにより、車高調整の急激な停止を防止して、運転者に違和感を与えないようにする上で好ましいものとなる。

【0019】請求項6によれば、アキュムレータを低圧設定したときの車高調整を行うことができる。また、請求項7によれば、アキュムレータを高圧設定したときの車高調整を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

【0021】図1の説明（全体系統図の第1の例）

【0022】図1において、1はシリンダ装置で、シリンダ2とピストンロッド3とを有する。シリンダ2は、内筒4と外筒5とを有する内外2重構造とされて、その両端開口は、ヘッドフランジ6、ボトムフランジ7によって閉塞されている。内筒4内には、ピストンロッド3のピストン部8が摺動自在に嵌挿され、ピストン部8と一体のロッド部9が、ヘッドフランジ6を液密に貫通してシリンダ外部へ延在されている。

【0023】シリンダ2は、ばね下重量（車輪側部材）に連結される一方、ピストンロッド3のロッド部9は、ばね上重量（車体側部材）に連結されている。これにより、車高変化されたとき、ピストンロッド3がシリンダ2に対して相対的に上下動されて、シリンダ装置1が伸縮される。なお、シリンダ2をばね上重量に連結する一方、ロッド部9をばね下重量に連結することもできる。

【0024】シリンダ2の内筒4内は作動液（作動オイル）で充填されている。内筒2内は、ピストン部8によって2室に画成されているが、ロッド部9の存在しない室が符合4aで示され、ロッド部9が存在する室が符合4bで示される。また、内筒4と外筒5との間の空間が体積補償室10とされて、この体積補償室10内には、作動液とガス（通常は窒素ガス）が充填されている。シリンダ装置1の伸縮のとき、上記室4aの体積変化は、室4b内に出入りするロッド部9の体積分だけ当該室4bの体積変化よりも大きくなり、この体積変化の相違分が、後述するように、室4a内の作動液が体積補償室10と出入することにより補償される。

【0025】外部からシリンダ2内に作動液が供給されたとき、シリンダ装置1が伸長されて車高が上昇され、シリンダ2から外部へ作動液が排出されたとき、シリンダ装置1が縮長されて車高が低下される（車高調整）。なお、実施例では、左右前輪および左右後輪共に上述のようなシリンダ装置1が設けられて、各車輪毎に個々独立して車高調整が可能とされている。

【0026】11は、シリンダ装置1の外部に配設されたアクيومレータであり、このアクيومレータ11に蓄圧されている圧力は、小さな圧力とされて、アクيومレータ11とシリンダ2とを連通させたときに、シリンダ2側からアクيومレータ11側へと作動液が供給されて、車高が低下されるようになっている。より具体的には、車両が停止している状態で、少なくとも空車時において基準車高（実施例では車輪が上下方向中立位置）まで車高低下できることを保障するような小さな圧力とされている。つまりアクيومレータ11は、リザーバとしての機能を果たすようになっている。なお、アクيومレータ11は、可動隔壁としてのフリーピストン11aによって2室11bと11cとに画成されて、一方の室11bに作動液が充填されると共に、他方の室11cに圧力付与のためのガスが封入されている。

【0027】アクيومレータ11と内筒4内の室4aとが、第1通路12を介して接続され、この第1通路12には、互いに直列に、アクيومレータ11側から順次、電磁切換弁からなる遮断弁SL、一方弁13、減衰力発生用オリフィス14が接続されている。一方弁13は、アクيومレータ11側から室4aへ向けての流れのみを許容する。

【0028】体積補償室10からは、第2通路15が伸びて、この第2通路15が、遮断弁SLと一方弁13と

の間において第1通路12に連なっている。この第2通路15には、電磁式の開閉弁16が接続されている。第1通路12と第2通路15とが、第3通路17によって接続されている。より具体的には、第3通路17は、その一端が、一方弁13とオリフィス14との間において第1通路12に接続され、その他端が、開閉弁16よりも体積補償室10側において第2通路15に接続されている。

【0029】第3通路17には、互いに直列に、減衰力発生用オリフィス18と一方弁19とが接続されている。一方弁19は、第1通路12つまり室4a側から第2通路15つまり体積補償室10側へ向けての流れのみを許容する。このような第3通路17は、第2通路15の一部と共働して、一方弁13をバイパスして室4aと遮断弁SLとを接続するバイパス通路を構成する。

【0030】減衰力発生機構としてのオリフィス14、18に加えて、ピストンロッド3のピストン部8にも減衰力発生機構20が設けられている。この減衰力発生機構20は、既知のように、内筒4内の2室4aと4bとを連通する通路を含んで、実施例では、シリンダ装置1が伸長したとき（室4bが体積減少されるとき）にのみ減衰力を発生するように設定されている。

【0031】以上のような構成の系統図において、図中一点鎖線で囲んだ部分が、切換式接続回路Rを構成するものであり、遮断弁SLと切換弁16の切換態様に依じて、車高上昇、車高低下、車高維持とをとり得るものであり、以下この各態様について分説する。

【0032】(1)車高維持

【0033】車高維持のときは、遮断弁SLが閉じられると共に、開閉弁16が開かれる。この状態において、シリンダ2とアクيومレータ11とが遮断されて、シリンダ2と外部との間での作動液の行き来が無くなり、シリンダ装置1は車高調整機能のない通常のダンパ（ショックアブソーバ）として機能する。

【0034】すなわち、室4aの体積が増大するシリンダ装置1の伸長時には、ピストン部8に設けた減衰力発生機構20によって減衰力が発生される。また、体積補償室10からの作動液が、内筒4内の室4aへ向けて、開閉弁16、一方弁13およびオリフィス14を介して流れる。また、シリンダ装置1の縮長時には、作動液が、室4aから、オリフィス14、一方弁19、オリフィス18を介して、体積補償室10へと流れる。

【0035】前述のように、オリフィス14には、シリンダ装置1の伸長時および縮長時共に作動液が流れるが、オリフィス18にはシリンダ装置1の縮長時のみ作動液が流れることになる。つまり、伸長時の減衰力はオリフィス14およびピストン部8に設けた減衰力発生機構20によって決定される一方、縮長時の減衰力はオリフィス14および18によって決定されるようになっている。

【0036】(2)車高低下

【0037】車高低下のときは、遮断弁SLが開かれると共に、開閉弁16が開かれる。これにより、室4aからの作動液が、開閉弁16、遮断弁SLを介して、低圧のアクムレータ11へ排出される。

【0038】(3)車高上昇

【0039】車高上昇は、走行中に路面凹凸に起因するシリンダ装置1の伸縮動に起因する室4aのポンプ作用を利用して行われ、このため停止しているときは車高上昇は不能となる。この走行中であることを前提として、車高上昇のときは、遮断弁SLが開かれると共に、開閉弁16が閉じられる。シリンダ装置1の伸縮によって、室4aの圧力が低くなったタイミングにおいて一方弁13が開かれて、アクムレータ11の作動液が室4aへ吸引されて、この分車高が上昇される。室4aの圧力が高くなるタイミングでは、一方弁13の作用によって、室4aからアクムレータ11への作動液の流れが規制されるので、結果として車高が上昇される。なお、室4aの圧力は、走行中は路面凹凸に起因する車高変動によって変動されて、瞬間的に室4aの圧力がアクムレータ11の圧力よりも低くなることもあるが、室4aの平均圧力よりもアクムレータ11の圧力が低いので、アクムレータ11へ向けての作動液の流れが確保される。

【0040】(4)その他

【0041】ここで、車高制御しないことを前提として、遮断弁SLおよび開閉弁16を共に開いた状態では、アクムレータ11の体積分だけ体積補償室10(室4a)の体積増大となって、サスペンションばねが柔らかくなったのと同じ効果が得られる(ソフト)。また、上記状態から遮断弁SLのみを閉じた状態では、サスペンションばねが固くなった状態となる(ハード)。

【0042】図2の説明(全体系統図の第2の例)

【0043】図2は、図1の変形例であり、図1と同一構成要素には同一符号を付してその説明は省略する(このことは、以下の図3についても同じ)。図2の例では、図1の開閉弁16に代えて、可変オリフィス31を設けてある。また、第2通路には、第3通路17の接続部よりも体積補償室10側において、電磁式開閉弁からなるロック弁32を接続してある。このロック弁32は、通常は開いており、駐車時にのみ閉じられて室4aと体積補償室10との間の作動液の行き来を規制して、車高変化を防止する。さらに、図2の場合は、図1の場合に比して、オリフィス14を有しないものとなっている。

【0044】図2の場合において、車高維持のときは、遮断弁SLが閉じられると共に、可変オリフィス31の開度が中間開度(ノーマル)状態とされる。

【0045】車高低下のときは、遮断弁SLが開かれると共に、可変オリフィス31の開度が大きくされる(実

質的に絞り抵抗等としてもよい)。可変オリフィス31の開度を大きくすることにより、室4aからの作動液がすみやかにアクムレータ11へと流れて、車高低下がすみやかに行われる。

【0046】車高上昇のときは、遮断弁SLが開かれると共に、可変オリフィス31の開度が小さくされる(完全に閉とすることもできる)。なお、可変オリフィス31の開度は、少なくとも、車高低下時の方が車高上昇時よりも大きくなるようにすればよいものである。

【0047】図3の説明(全体系統図の第3の例)

【0048】図3は図1のさらに別の変形例である。本例では、室4aと遮断弁SLとの間の通路が、第1通路12のみとなっている。そして、この第1通路12には、遮断弁SLの他には、これに直列に、電磁式の切換弁35を設けたものとなっている。この切換弁35は、室4a側へ向けての流れのみを許容する一方弁状態と、連通状態とを切換えるものとなっている。すなわち、図3の場合は、図1における第2通路15、第3通路17を利用して構成されるバイパス通路と一方弁13と開閉弁16との各機能を、切換弁35が有することになる。

【0049】また、図3においては、シリンダ1内において、室4aと体積補償室10とを連通する連通路を含む減衰力発生機構36が設けられている(減衰力発生のための作動液の流れがシリンダ2内においてのみ行われる)。

【0050】車高維持のときは、遮断弁SLが閉じられる(切換弁35の切換態様は、一方弁状態と連通状態のいずれでも可)。車高低下のときは、遮断弁SLが開かれると共に、切換弁35が連通状態とされる。車高上昇のときは、遮断弁SLが開かれると共に、切換弁35が一方弁状態とされる。

【0051】図1～図3において、符合Uは、制御手段としてのマイクロコンピュータを利用して構成された制御ユニットである。この制御ユニットUには、センサあるいはスイッチS1～S3からの信号が入力される。センサS1は、車高を検出するものであり、車高検出手段を構成する。なお、車高センサS1は、左右前輪については左右独立して設けられており、左右後輪については、左右後輪同士を連結するスタビライザの車輻方向中間位置の車高を検出するものとなっている(左右後輪の平均車高を1つの車高センサで検出する)が、各車輪の車高を個々独立して検出するようにしてもよい。

【0052】スイッチS2は、マニュアル操作されて目標車高を入力するもので、実施例ではハイ(高車高)とロー(低車高)とのいずれかを入力するものとなっており、ロー車高が基準車高に対応した車高として設定されている。S3は、アクムレータ11内の圧力を検出する圧力センサである。

【0053】制御ユニットUは、車高制御のために、図1の場合は遮断弁SLと開閉弁16を制御し、図2の場

合は遮断弁SLと可変オリフィス31と開閉弁32とを制御し、図3の場合は、遮断弁SLと切換弁35とを制御する。また、制御ユニットUは、アキュムレータ11の圧力が所定値以上高圧になってしまうのを防止すべく、圧力センサS3で検出される圧力が上限値つまり高圧側限界値 P_{MAX} 以上となったときに、強制的に遮断弁SLを閉じて、車高調整を禁止するようにしてある。

【0054】図4の説明（フローチャート）

【0055】図4は、アキュムレータ11の圧力が高圧側限界値 P_{MAX} 以上となったときの車高調整禁止のための制御例を示す。なお、以下の説明でQはステップを示す。

【0056】まず、図5のQ1において、前述したように目標車高となるように車高調整の制御が行われ、次いでQ2において、圧力センサS3で検出されるアキュムレータ11の圧力が高圧側限界値 P_{MAX} よりも大きいかわかが判別される。このQ2の判別でNOのときは、Q3に移行して、そのまま車高制御が継続される。Q2の判別でYESのときは、Q4において、遮断弁SLを閉じて、車高調整の制御が禁止される（禁止手段）。

【0057】図4の実施例において、アキュムレータ11の圧力が、下限値つまり低圧側限界値 P_{MIN} 以下となったときも、車高調整の制御を禁止するようにしてもよい。この場合は、例えば、Q2の判別でNOのときのために、圧力センサS3で検出される圧力が低圧側限界値 P_{MIN} よりも小さいかわかを判別するステップを別途設けて、低圧側限界値 P_{MIN} よりも小さい圧力のときはQ4に移行させ、低圧側限界値 P_{MIN} よりも小さくないときはQ3に移行するようにすればよい。

【0058】圧力センサS3に代えて、アキュムレータ11の可動隔壁としてのフリーピストン11aの変位位置を検出するセンサを設けて、フリーピストン11aの変位位置に応じて車高調整禁止の制御を行うようにしてもよい。すなわち、フリーピストン11aが、所定の上限位置（高圧側限界値 P_{MAX} 対応）を越えてガス室11cをさらに圧縮する方向に変位されたときに、遮断弁SLを閉じるようにすればよい。また、フリーピストン11aの変位位置が、所定の下限位置（低圧側限界値 P_{MIN} 対応）を越えてガス室11bが膨張される方向に変位されたときに、遮断弁SLを閉じるようにすればよい。

【0059】図5の説明

【0060】図5は、アキュムレータ11の圧力が高圧側限界値 P_{MAX} 以上となったとき、および低圧側限界値 P_{MIN} よりも小さくなったときの両方共に、車高調整禁止を機械式に行うようにした場合の例を示す。すなわち、図3の場合における通路12に対して、遮断弁SLとアキュムレータ11との間において、互いに直列に2つの遮断弁51、52が接続されている。

【0061】遮断弁51は、アキュムレータ11の圧力を常時パイロット圧として受けており、通常は開弁され

ているが、アキュムレータ11の圧力が高圧側限界値 P_{MAX} 以上となったときに閉弁される。また、遮断弁52は、アキュムレータ11の圧力を常時パイロット圧として受けており、通常は開弁されているが、アキュムレータ11の圧力が低圧側限界値 P_{MIN} 以下となったときに閉弁される。

【0062】図6の説明

【0063】図6は、アキュムレータ11内に、車高調整禁止のための遮断弁55を組み込んだ例を示す。すなわち、アキュムレータ11の作動液室11bと通路12との連通部分に位置するようにして、アキュムレータ11のケーシング11dに環状の弁座56が形成される一方、フリーピストン11aに弁体57が形成されている。弁体57は細長く形成されて弁座56内に伸び、フリーピストン11aが、前述した上限所定位置よりも上方へ変位したとき、および前述した下限所定位置よりも下方へ変位したときに、それぞれ弁座56に着座されて、遮断弁55が閉弁される。

【0064】弁体57は、その中間部分が所定長さ分だけ最小断面積部分57aとされ、最小断面積部分57aよりも上方および下方に向うにつれて徐々に断面積が大きくなるように変化した一対の可変断面部57b、57cを有する。これにより、遮断弁55が閉弁される前に、遮断弁55の有効開口面積が徐々に小さくなるように変化されて、最終的に閉弁されることになる。なお、弁座56をフリーピストン11a側に形成する一方、弁体57をケーシング11d側に形成するようにしてもよい。

【0065】アキュムレータの設定圧力変更

【0066】アキュムレータ11の設定圧力を、目標車高以上の高い車高を保障するような高い圧力とすることもできる。この場合、図1、図2の例では、一方弁13、17の向きが図1、図2に示す場合とは逆になる。また、図3の例では、一方弁13の向きが図3に示す場合とは逆になる。

【0067】図1を例にして車高調整について説明すると、一方弁13、17は上述のように図1に示す場合とは向きが逆になっていて（以下逆向き一方弁13、17と称する）、車高上昇時には、開閉弁16、逆向き一方弁17を介して、アキュムレータ11からシリンダ装置1へ作動液が供給される。

【0068】車高低下時には、逆向き一方弁13を介して、シリンダ装置1からアキュムレータ11へ作動液が排出される。すなわち、走行中のシリンダ装置1の伸縮に起因して室4aが圧力変動したとき、圧力が大きくなったタイミングにおいて、逆向き一方弁13が開弁されて、室4aからアキュムレータ11へ作動液が流れる。

【0069】以上実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば次のような場合をも含むものであ

る。

【0070】切換式接続回路Rとしては、適宜変形したものをを用いることができる。また、目標車高は、基準車高のみの固定値としてもよく、あるいは3段階以上に変更するようにしてもよい。

【0071】シリンダ装置1としては、外筒5を有しない形式のものであってもよい。この場合は、例えば室4a内に摺動自在に嵌挿されたフリーピストンを介して、当該室4a内に体積補償室10が画成される。また、シリンダ装置1は、前述した特開平7-174181号公報に示すように、ピストンロッドとシリンダに設けたポンプロッドとを利用して構成されたポンプ室を別途有する構成のものであってもよい。

【0072】走行中における車高調整は、車体姿勢が安定した状態であるときにのみ限定して行うようにしてもよい。例えば、直進かつ定常走行中でのみ車高調整を行うようにすることができる。

【0073】駐車時には、車高低下制御のみ（アキュムレータ11の設定圧力が小さいとき）、あるいは車高上昇制御のみ（アキュムレータ11の設定圧力が大きいとき）行うようにしてもよい。

【0074】車高調整禁止は、アキュムレータ圧力が上限値以上に大きくなったとき、あるいは下限値以下に小さくなったときのいずれか一方のみとすることもできるが、両方の場合共に行うのが好ましい。また、アキュムレータの設定圧力を小さくしたときは、アキュムレータ圧力が過度に低下される可能性が高くなるので、この場合は、少なくともアキュムレータ圧力が下限値以下になったときの車高調整禁止を行うのが好ましい。逆に、アキュムレータ11の設定圧力を大きくしたときは、アキュムレータ11の圧力が過度に上昇される可能性が高くなるので、この場合は、少なくともアキュムレータ圧力が上限値以上となったときの車高調整禁止を行うのが好ましい。

【0075】アキュムレータ11の可動隔壁は、ダイヤフラム等、作動液室11bの容積変化に追従して変位されるものであれば適宜のものとすることができる。

【0076】フローチャートに示す各ステップは、その機能の上位概念表現に手段の名称を付して表現すること

ができ、またその他の各部材もその機能の上位概念表現に手段の名称を付して表現することができる。さらに、本発明は、制御方法として表現することも可能である。

【0077】本発明の目的は、明記されたものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として記載されたものに対応するものを提供することをも暗黙的に含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された全体系統図の第1の例を示す。

【図2】本発明が適用された全体系統図の第2の例を示す。

【図3】本発明が適用された全体系統図の第3の例を示す。

【図4】車高調整禁止の制御例を示すフローチャート。

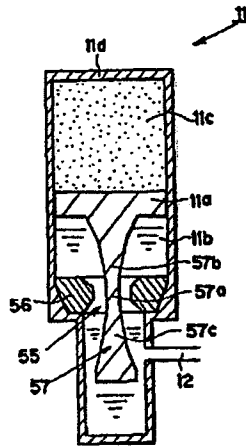
【図5】圧力応動型遮断弁により車高調整の禁止を行う例を示す要部系統図。

【図6】アキュムレータに設けた遮断弁により車高調整の禁止を行う例を示す要部断面図。

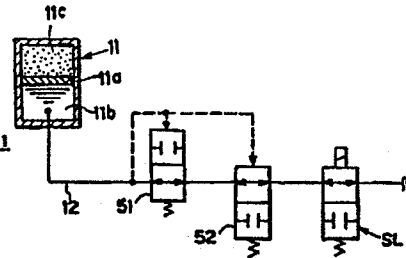
【符号の説明】

- 1：シリンダ装置
- 2：シリンダ
- 3：ピストンロッド
- 11：アキュムレータ
- 11a：フリーピストン（可動隔壁）
- 11b：作動液室
- 11c：ガス室
- 11d：ケーシング
- 12：第1通路
- 13：一方弁（ポンピング作用による車高調整用）
- 51、52：遮断弁
- 55：遮断弁（アキュムレータ内）
- 56：弁座
- 57：弁体
- SL：遮断弁
- S1：車高センサ
- S2：目標車高設定用スイッチ
- U：制御ユニット
- R：切換式接続回路

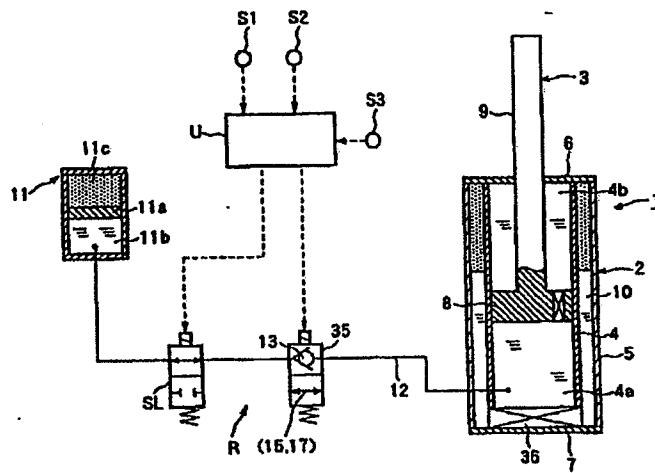
【図6】



【図5】



【図3】



【図4】

